

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

(19) **RU** (11) **81 338** (13) **U1**

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ
(51) МПК
[G01P 5/12 \(2006.01\)](#)

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

Статус: не действует (последнее изменение статуса: 11.03.2012)

(21)(22) Заявка: [2008135775/22](#), 03.09.2008(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
03.09.2008(45) Опубликовано: [10.03.2009](#) Бюл. № 7

Адрес для переписки:

620002, г.Екатеринбург, ул. Мира, 19, ГОУ
ВПО УГТУ-УПИ, Центр интеллектуальной
собственности, Т.В. Маркс

(72) Автор(ы):

**Плохов Сергей Николаевич (RU),
Плотников Леонид Валерьевич (RU),
Жилкин Борис Прокопьевич (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

**Государственное образовательное
учреждение высшего профессионального
образования "Уральский государственный
технический университет-УПИ имени
первого Президента России Б.Н. Ельцина"
(ГОУ ВПО УГТУ-УПИ) (RU)**

(54) ТЕРМОАНОМЕТОР ПОСТОЯННОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ

(57) Реферат:

Относится к измерительной технике и может быть использовано для измерения скорости воздушных потоков.

Термоанемометр постоянной температуры содержит мостовую схему, состоящую из резистивного термочувствительного элемента (датчика термоанемометра) и уравнивающих резисторов, усилитель обратной связи с регулируемым коэффициентом усиления, регулирующий элемент, источник питания. Отличается тем, что между регулирующим элементом и источником питания включен управляемый ограничитель тока.

Установка между регулирующим элементом и источником питания управляемого ограничителя тока позволяет предотвратить чрезмерное повышение тока, подаваемого на датчик термоанемометра при настройке термоанемометра перед работой (этим исключается повреждение датчика термоанемометра при неблагоприятных условиях, например, при разбалансировке моста или колебаниях в цепи обратной связи схемы) и обеспечить необходимый ток в процессе измерений.

Технический результат заключается в повышении надежности работы измерительных приборов (за счет исключения повреждения датчиков термоанемометра).

Полезная модель относится к измерительной технике и может быть использована для измерения скорости газовых потоков.

Термоанемометры постоянной температуры широко применяются при измерениях характеристик потоков в аэродинамических трубах, промышленных установках, в вентиляционных каналах и строительных сооружениях, а также при экспериментальных исследованиях течения газа. Повышение надежности

термоанемометра является актуальной задачей в совершенствовании измерительной техники. Особенно эта задача актуальна при точных экспериментальных исследованиях.

Известен термоанемометр постоянной температуры, описанный в книге Хинце И.О. Турбулентность, ее механизм и теория. - М.: Физматгиз, 1963. - 680 с. (см. рис.2.2. (б) на стр.99). Термоанемометр содержит резистивный термочувствительный элемент (датчик термоанемометра), включенный в мостовую схему (мост Уитстона), усилитель обратной связи, подключенный к измерительному мосту. Выходной ток усилителя обратной связи проходит через датчик термоанемометра, нагревая его до температуры T_d , превышающей температуру потока T_c . Температура T_d поддерживается постоянной в процессе измерений с помощью усилителя обратной связи. При заданных параметрах окружающей среды ток, протекающий через датчик термоанемометра, зависит только от скорости охлаждающего его газового потока. В процессе измерений наибольшей и наименьшей скорости потока ток, подаваемый на мостовую схему, изменяется в широком диапазоне. Недостатком данного термоанемометра является то, что сложно установить начальное рабочее состояние схемы, поскольку коэффициент усиления усилителя цепи обратной связи в рабочем состоянии имеет значительную величину (более 1000). Состояние начала измерения характеризуется следующим: датчик термоанемометра находится при наименьшей скорости потока, а следовательно, при наихудших условиях охлаждения, до включения источника питания мостовая схема может быть разбалансирована, при включении питания в цепи обратной связи могут возникнуть колебания. Все это может привести к подаче на мост максимальной величины тока, что приведет к перегреву датчика термоанемометра и выходу его из строя, что особенно характерно при измерениях импульсных потоков газа.

Прототипом предлагаемого термоанемометра постоянной температуры является термоанемометр, описанный в статье Фреймут П. «Теория регулирования с обратной связью для термоанемометров постоянной температуры». Приборы для научных исследований, 1967, №5, стр.98-102. Термоанемометр содержит мостовую схему, состоящую из резистивного термочувствительного элемента (датчика термоанемометра) и уравнивающих резисторов, входные клеммы усилителя обратной связи с регулируемым коэффициентом усиления подключены к

диагонали моста, а выход усилителя подключен к регулирующему элементу, который подключен к другой диагонали моста и к источнику питания. Данный термоанемометр имеет следующий недостаток: в процессе измерения наибольшей и наименьшей скорости потока газа ток, подаваемый на мостовую схему от источника питания через регулируемый элемент, изменяется в широком диапазоне. Причем наибольший ток, согласно принципу действия, устанавливается при наибольшей скорости потока. Поэтому при неблагоприятных условиях (разбалансировке моста или колебаниях в цепи обратной связи схемы), которые могут возникнуть при установке начального рабочего состояния на датчик термоанемометра может быть автоматически подан недопустимо высокий уровень тока, что приведет к перегреву датчика и выходу его из строя. Например, для датчика термоанемометра с чувствительным элементом из платиновой нити толщиной 0,006 мм величина допустимого тока при наименьшей скорости потока воздуха не должна превышать 0,1 А (см. статью Фреймут П. «Теория регулирования с обратной связью для термоанемометров постоянной температуры», Приборы для научных исследований, 1967, №5, стр.98-102). Для датчика термоанемометра с чувствительным элементом из нихромовой нити толщиной 0,005 мм величина допустимого тока при наименьшей скорости потока газа не должна превышать 0,4 А, при этом при наибольшей скорости потока величина тока достигает 1,5 А (из практики исследований авторов). Поэтому для повышения надежности термоанемометра постоянной температуры необходимо ограничивать ток в схеме при включении и при установке начального рабочего состояния.

Технический результат, достигаемый применением предлагаемого термоанемометра постоянной температуры, заключается в повышении надежности работы измерительных приборов (за счет исключения повреждения датчиков термоанемометра). Это достигается тем, что между регулирующим элементом и источником питания включен управляемый ограничитель тока.

Установка между регулирующим элементом и источником питания управляемого ограничителя тока позволяет ограничить ток, подаваемый на датчик термоанемометра при настройке термоанемометра перед работой и обеспечить необходимый ток в процессе измерений.

На фиг.1 изображена блок-схема предлагаемого термоанемометра постоянной температуры, содержащая мостовую схему 1, резистивный термочувствительный элемент (датчик термоанемометра) 2, уравнивающие резисторы 3, усилитель обратной связи с регулируемым коэффициентом усиления 4, регулирующий элемент 5, управляемый ограничитель тока 6, источник питания 7, выходные клеммы 8, 9.

Предлагаемый термоанемометр постоянной температуры содержит мостовую схему 1, резистивный термочувствительный элемент (датчик термоанемометра) 2, уравнивающие резисторы 3, усилитель обратной связи с регулируемым коэффициентом усиления 4, регулирующий элемент 5,

управляемый ограничитель тока 6, источник питания 7, выходные клеммы 8, 9.

Устройство работает следующим образом. Схема термоанемометра содержит мостовую схему 1, состоящую из резистивного термочувствительного элемента 2 и уравнивающих резисторов 3, входные клеммы усилителя обратной связи 4 с регулируемым коэффициентом усиления присоединены к измерительной диагонали моста, а выход усилителя подключен к регулирующему элементу 5, регулирующий элемент 5 подключен к другой диагонали мостовой схемы 1 и к управляемому ограничителю тока 6, соединенного с источником питания 7. Выходным сигналом схемы является напряжение на клеммах 8, 9, которое пропорционально току через датчик термоанемометра. Связь между скоростью потока газа и током через датчик термоанемометра для такой схемы устанавливается известными соотношениями (Хинце И.О. Турбулентность, ее механизм и теория. - М.: Физматгиз, 1963. - 680 с. см. стр.97-98).

Ток, протекающий через резистивный термочувствительный элемент 2 разогревает его до температуры T_d , превышающей температуру потока T_c , причем усилитель обратной связи 4 совместно с регулирующим элементом 5 поддерживает мостовую схему 1 в состоянии равновесия изменением мощности, подводимой к мостовой схеме 1, что и обеспечивает режим работы датчика термоанемометра с постоянной температурой ($T_d = \text{const}$).

Перед началом измерения ограничитель тока 6 устанавливается в режим ограничения тока на уровне, соответствующем наибольшему допустимому току датчика термоанемометра при наименьшей скорости потока газа или при его отсутствии. Этим исключается повреждение датчика за счет перегрева при неблагоприятных условиях (при разбалансировке моста или колебаниях в цепи обратной связи схемы). После установки начального рабочего состояния уровень ограничения тока выставляется с помощью управляемого ограничителя тока 6 на максимальное значение, соответствующее наибольшей скорости потока газа.

Ограничитель тока может быть выполнен по схеме стабилизатора тока, содержащего управляющий элемент, датчик тока цепи нагрузки, схему измерения падения напряжения на датчике тока и элементы установки заданного выходного тока.

Возможность решения поставленной задачи, то есть повышения надежности работы термоанемометра постоянной температуры, основывается на следующем.

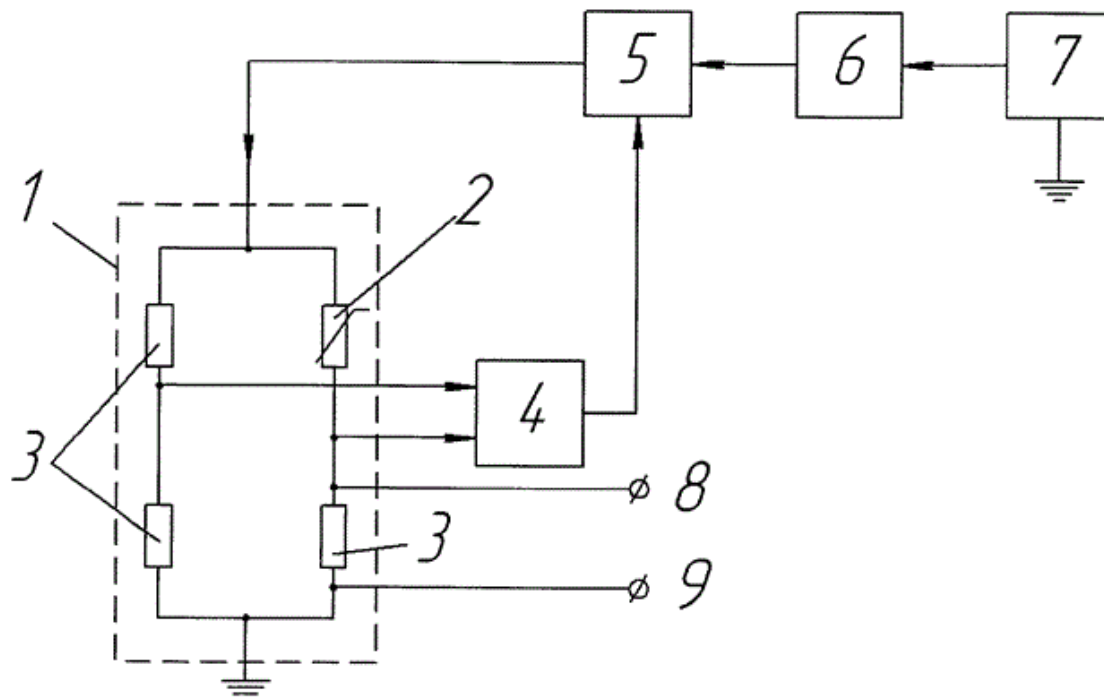
Повышение надежности работы термоанемометра постоянной температуры обеспечивается за счет исключения чрезмерного, разрушительного для термочувствительного элемента повышения тока при неблагоприятных условиях (разбалансировке моста или колебаниях в цепи обратной связи схемы), возникающих в процессе настройки схемы перед началом измерений.

Изложенное доказывает возможность достижения технического результата при использовании предлагаемого термоанемометра постоянной температуры.

Формула полезной модели

Термоанемометр постоянной температуры, содержащий мостовую схему, состоящую из резистивного термочувствительного элемента и уравнивающих резисторов, подключенный к диагонали мостовой схемы усилитель обратной связи с регулируемым коэффициентом усиления, регулирующий элемент, подключенный к другой диагонали мостовой схемы, источник питания, отличающийся тем, что между регулирующим элементом и источником питания включен управляемый ограничитель

тока.



ФАКСИМИЛЬНЫЕ ИЗОБРАЖЕНИЯ

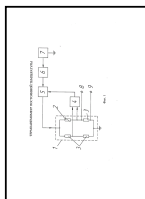
Реферат:



Описание:



Рисунки:



ИЗВЕЩЕНИЯ

ММ1К Досрочное прекращение действия патента из-за неуплаты в установленный срок пошлины за поддержание патента в силе

Дата прекращения действия патента: **28.02.2009**

Дата публикации: [10.12.2011](#)